

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6 G03G 15/10, 15/16	A1	(11) 国際公開番号 W099/10778
		(43) 国際公開日 1999年3月4日 (04.03.99)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03801</p> <p>(22) 国際出願日 1998年8月27日 (27.08.98)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <p>特願平9/230137 1997年8月27日 (27.08.97) JP</p> <p>特願平9/331341 1997年12月2日 (02.12.97) JP</p> <p>特願平10/198328 1998年7月14日 (14.07.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 ピーエフユー(PFU LIMITED)[JP/JP] 〒929-1192 石川県河北郡宇野気町字宇野気ヌ98番地の2 Ishikawa, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 中島 豊(NAKASHIMA, Yutaka)[JP/JP] 稻本彰彦(INAMOTO, Akihiko)[JP/JP] 上杉茂紀(UESUGI, Shigeki)[JP/JP]</p>		<p>本 悟(MOTO, Satoru)[JP/JP] 市田元治(ICHIIDA, Motoharu)[JP/JP] 高畠昌尚(TAKABATAKE, Masanari)[JP/JP] 岡野茂治(OKANO, Shigeharu)[JP/JP] 竹田靖一(TAKEDA, Seiichi)[JP/JP] 〒929-1192 石川県河北郡宇野気町字宇野気ヌ98番地の2 株式会社 ピーエフユー内 Ishikawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 森田 寛(MORITA, Hiroshi) 〒116-0013 東京都荒川区西日暮里5丁目11番8号 三共セントラルプラザビル5階 開明国際特許事務所 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (DE, FR, GB).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書 補正書</p>
<p>(54) Title: WET ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE</p> <p>(54) 発明の名称 湿式電子写真装置</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A wet electrophotographic device using a nonvolatile, high-viscosity and high-concentration liquid toner as liquid developer, which is equipped with a photosensitive body (10) on which an electrostatic latent image is formed, a pre-wetting device (13) for coating the surface of the photosensitive body (10) with a pre-wetting liquid, a development device (14) in contact with the photosensitive body (10) for allowing toner particles to adhere to the photosensitive body (10) in accordance with an electric field generated between the development device (14) and the photosensitive body (10), an intermediate transfer body (15) onto which the toner particles adhering to the photosensitive body (10) are transferred, a press roller (19) which is turned in contact with the intermediate transfer body (15) and conveys a printing medium while pressing the printing medium against the intermediate transfer body (15), and a heater (18) which heats part of the surface of the intermediate transfer body (15) at a position before the body (15) comes into contact with the press roller (19). With this constitution, the toner transferred onto the intermediate transfer body (15) can be efficiently fused without giving a thermal influence upon the photosensitive body (10).</p>		
<p>The diagram illustrates the wet electrophotographic process. It shows a top view of a photosensitive body (10) with toner particles (c, magenta; b, yellow; d, cyan; e, black) being coated by a pre-wetting device (13). An intermediate transfer body (15) is positioned below, receiving the toner. A press roller (19) is shown in contact with the intermediate transfer body (15). A heater (18) is located above the intermediate transfer body (15), heating its surface. A printing medium (a) is shown being processed through the system. Arrows indicate the direction of movement and the transfer of toner and medium.</p>		

(57)要約

本発明の湿式電子写真装置は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用い、静電潜像の形成される感光体10と、該感光体10の表面に、プリウエット液の膜を塗布するプリウエット装置13と、感光体10に接触して、感光体10との間に生成される電界に応じて感光体10にトナー粒子を付着する現像装置14と、感光体10に付着するトナー粒子を転写する中間転写体15と、該中間転写体15に当接しつつ回転して、印刷媒体を中間転写体15に加圧しながら搬送する加圧ローラ19と、該加圧ローラ19に接触する前の位置で、中間転写体15の表面を部分的に加熱する加熱装置18とを備えている。これによって、本発明は、感光体10に熱影響を与えることなく、中間転写体15に転写されたトナーを効率的に加熱溶融することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL アルバニア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SI スロヴェニア
AM アルメニア	FR フランス	LR リベリア	SK スロヴァキア
AT オーストリア	GA ガボン	LS レント	SL シエラ・レオネ
AU オーストラリア	GB 英国	LT リトアニア	SN セネガル
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スウェーデン
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE グルジア	LV ラトヴィア	TD チャード
BB バルバドス	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴー
BE ベルギー	GM ガンビア	MD モルドバ	TJ タジキスタン
BF ブルガリア	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサオ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BJ ベナン	GR ギリシャ	ML マリ	TT トリニダッド・トバゴ
BR ブラジル	HR クロアチア	MN モンゴル	UA ウクライナ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CA カナダ	ID インドネシア	MW マラウイ	US 米国
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CG コンゴ	IL イスラエル	NE ニジエール	VN ヴィエトナム
CH スイス	IN インド	NL オランダ	YU ユーロースラビア
CI コートジボアール	IS アイスランド	NO ノールウェー	ZW ジンバブエ
CM カメルーン	IT イタリア	NZ ニュージーランド	
CN 中国	JP 日本	PL ポーランド	
CU キューバ	KE ケニア	PT ポルトガル	
CY キプロス	KG キルギスタン	RO ルーマニア	
CZ チェコ	KP 北朝鮮	RU ロシア	
DE ドイツ	KR 韓国	SD スーダン	
DK デンマーク	KZ カザフスタン	SE スウェーデン	
EE エストニア	LC セントルシア	SG シンガポール	
ES スペイン	LI リヒテンシュタイン		

明細書

湿式電子写真装置

技術分野

本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる湿式電子写真装置に関し、特に、中間転写体を用いる構成を探るときにとって、感光体に熱影響を与えずに、中間転写体に転写されたトナーを効率的に加熱溶融できるようにする湿式電子写真装置に関する。

背景技術

感光体（感光ドラム）に静電潜像を生成し、それにトナーを付着させて、紙などに転写して定着する電子写真装置では、粉体トナーを用いる乾式のものが広く用いられている。

しかし、粉体トナーは、トナーが飛散するという問題点があるとともに、トナー粒子が $7 \sim 10 \mu\text{m}$ と大きいことから解像度が悪いという問題点がある。

そこで、高い解像度が必要となる場合には、液体トナーを用いる湿式のものが用いられる。液体トナーは、トナー粒子が $1 \mu\text{m}$ 程度と小さいとともに、帯電量が大きいことでトナー画像の乱れが起きにくく、高い解像度を実現できるからである。

従来の湿式の電子写真装置では、現像液として、有機溶剤にトナーを $1 \sim 2\%$ の割合で混ぜた低粘度の液体トナーを用いていた。しかしながら、このような現像液は、人体に危害を与える有機溶剤を用いるとともに、トナー濃度が低いことでそれを大量に用いることから、環境問題を引き起こすという大きな問題点をかかえていた。

このようなことを背景にして、国際公開番号「WO 95/08792」で、シリコンオイルなどに高濃度のトナーを分散させることで構成される高粘度で高濃度の現像液を用いる湿式の電子写真装置の発明が開示された。

この液体トナーを用いると、人体に危害を与えるという問題点が発生しないと

とともに、トナー濃度が高いことから、大量の現像液を使用しないで済むという利点がある。

一方、感光体の静電潜像に付着されるトナー粒子を印刷媒体に定着させる方法として、中間転写体を用いずに、感光体に付着されるトナー粒子を直接印刷媒体に転写させるという方法もある。しかし、カラー画像を扱うときに、電界の力をを利用して、感光体に付着されるトナーを印刷媒体に転写させ、印刷媒体を加熱することでそのトナーを溶融させて定着していくという方法を探ると、印刷媒体を感光体の位置に少なくとも3回（黒色を1つのトナーで実現するときには4回）は通過させなくはならないことから印刷媒体が限定され、実用上問題がある。

これから、カラー画像を扱うときには、感光体に付着されるトナーを中間転写体に転写させ、中間転写体を加熱することでそのトナーを溶融させて印刷媒体に定着させていくという方法を探ることになる。即ち、中間転写体を使って、感光体に付着されるトナー粒子を中間転写体に静電転写させ、その中間転写体を加熱することでその熱可塑性樹脂と顔料等から成るトナー粒子を粘着性をもつ溶融状態にした後に、印刷媒体に圧接させ、粘着転写させる方法が知られている。この方法は、印刷媒体の抵抗値等の電気的特性によらず安定的にトナー画像を転写することができ、また印刷媒体を1回だけ中間転写体の所を通過させればよいという長所があり、カラー画像を扱うときに広く用いられている。

この方法に従ってトナーを印刷媒体に定着させる構成を探る場合、第16図の従来構成に示されるように、中間転写体15として中空の金属ドラムで構成される中間転写ローラを用意して、その中空部分にハロゲンヒータを配置することで中間転写体全体を加熱する構成を探っていた。

しかしながら、この構成に従うと、表面温度が常時高温の中間転写体15の熱が感光体10に伝達することで、感光体10に悪影響を与えるという問題点がある。しかるに、シリコーンオイルなどに高濃度のトナーを分散させることで構成される高粘度で高濃度の現像液を用いる場合には、トナー粒子が小さいことでトナーの熱容量が小さくなることから、従来とは異なった中間転写体の加熱方法が実現可能であり、これにより、感光体に熱影響を与えないようにできる可能性がある。

このような転写方式において、中間転写体、トナー、媒体、加圧ローラの温度設定が重要となる。トナー粒子が媒体と接触し転写するとき、トナー粒子、媒体は共にトナー粒子の軟化温度以上になっていることが望まれ、そのときに媒体裏面からのバックアップ付圧によりトナー粒子と媒体が密着し、溶融したトナー粒子又はトナー層の粘着力により転写が行われる。さらに100%の転写効率が望まれる。それを得るには、中間転写体上に画像を形成するトナー粒子を加熱溶融することにより一体化したフィルム層とし、中間転写体表面と溶融トナー層の粘着力が溶融トナー層内の凝集力、溶融トナー層と媒体の粘着力に比べ十分に小さいことが必要となる。

さらに、トナーの加熱方法には、中間転写体全体を常時加熱する方式と、中間転写体表面から必要時に接触加熱する方式が考えられる。この場合、消費電力、即時印刷性、中間転写体上での各色重ね合わせ時のトナーの状態変化、感光体等の他のプロセス部材への熱影響、をも考慮しつつ、効率のよいトナー画像の溶融転写が求められる。

発明の開示

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる構成を探るときには、中間転写体を用いるときに、感光体に熱影響を与えることなく、中間転写体に転写されたトナーを効率的に加熱溶融して、印刷媒体に高画質で転写する新たな湿式電子写真装置の提供を目的とする。

また、本発明は、トナーを効率的に加熱溶融するのに適した中間転写体構成を提供することを目的としている。

即ち、本発明は、シリコンオイルなどに高濃度のトナーを分散させることで構成される高粘度で高濃度の現像液を用いる場合には、トナー粒子が小さいことでトナーの熱容量が小さくなる特質を利用して、加圧ローラに接触する前の位置で、中間転写体の表面を部分的に加熱するよう構成することにより、感光体に熱影響を与えることなく、中間転写体に転写されたトナーを効率的に加熱溶融することが可能になる。

本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いる湿式電子写真装置において、内部に熱源を有するヒートローラを、中間転写体に当接させて、中間転写体表面上のトナー粒子を加熱溶融し、かつ、中間転写体に対してトナー粒子の帶電と同極性の電圧をヒートローラに印加したことにより、中間転写体からヒートローラへのトナー粒子の移動を防ぎ、トナー層中に帶電しているトナー粒子を中間転写体方向に作用させることができる。これによって、中間転写体との接触加熱によりトナーがヒートローラへ付着する「オフセット現象」やトナー粒子の部分的凝集による、いわゆる「画像のちぢれ」を無くすことができる。

本発明は、シリコーンオイルなどに高濃度のトナーを分散させることで構成される高粘度で高濃度の現像液を用いる場合には、トナー粒子が小さいことでトナーの熱容量が小さくなる特質を利用して、加圧ローラに接触する前の位置で、中間転写体の表面を部分的に加熱するよう構成し、かつ中間転写体を金属ドラム、該金属ドラムの表面に導電性でかつ耐熱性を有する弾性体層、及び導電性、耐熱性、剥離性、耐シリコーンオイル性を有する表面層から構成することにより、感光体に熱影響を与えずに、中間転写体に転写されたトナーを効率的に加熱溶融することができる。さらに、加熱手段として、ヒートベルトを中間転写体と同速度にして接触させ、かつベルトの腹部の裏側に内部熱源を備えることにより、トナーへの接触伝熱により温度降下するヒートベルトへ最適熱エネルギーを安定して補充することが可能になる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の湿式電子写真装置の全体構成図である。

第2図は、アプリケータローラ及び現像ローラの働きの説明図である。

第3図は、プリウエット処理により塗布されるプリウエット層の働きの説明図である。

第4図は、中間転写体のヒートローラを用いた加熱の一例を示している。

第5図は、中間転写体のハロゲンランプヒータを用いた加熱の一例を示している。

第6図は、中間転写体の残留熱冷却手段の一例を示している。

第7図は、予備加熱をする中間転写体の一例を示している。

第8図は、ヒートベルトを用いる加熱方式を示し、その内部にヒートローラを備える例を示している。

第9図は、ヒートベルトを用いる加熱方式を示し、その内部に固定ヒータプロックを備える例を示している。

第10図は、ヒートベルトを用いる加熱方式を示し、その内部にハロゲンランプ及びリフレクタを備える例を示している。

第11図は、溶融転写時にのみヒートローラを中間転写ベルトに接触させる構成を例示している。

第12図は、溶融転写時にのみヒートローラを中間転写ベルトに接触させる別の構成を例示している。

第13図は、ヒートベルトを用いる加熱方式を示し、そのヒートベルト退避時を示している。

第14図は、ヒートベルトを用いる加熱方式を示し、そのヒートベルト接触時を示している。

第15図は、3本ローラを用いた加熱方式を示している。

第16図は、中空の金属ドラムの中空部分にハロゲンヒータを配置して中間転写体全体を加熱する従来構成の中間転写体を示している。

第17図は、電圧を印加するヒートローラ構成を拡大して示す図である。

第18図は、中間転写体の感光体に対する変位量を一定に規制する手段を例示する図である。

第19図は、本発明による中間転写体構成の一例を示している。

第20図は、本発明による中間転写体構成の別の例を示している。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。なお、本発明は、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いるものであるが、液体トナーは、液体キャリア（オイル）中に顔料などのトナー粒子を分散させた

ものである。

図1に、本発明を具備する湿式電子写真装置の全体構成を図示する。この図に示すように、本発明の湿式電子写真装置は、感光体10と、帯電装置11と、露光装置12と、プリウエット装置13と、現像装置14と、中間転写体15と、ブレード16と、除電装置17と、加熱装置18と、加圧ローラ19とを備える。帯電装置11は、感光体10を約700Vに帯電させる。露光装置12は、780nmの波長を持つレーザ光を使って感光体10を露光することで、露光部分の電位が約100Vとなる静電潜像を感光体10に形成する。

プリウエット装置13は、2.5cSt程度の粘度を持つシリコーンオイルを4~5μmの厚さで感光体10の表面に塗布する。ここで、プリウエット装置13は、露光装置12により実行される露光処理の前でプリウエット処理を実行することもあるが、露光処理の後でプリウエット処理を実行することもある。

現像装置14は、イエロー/マゼンタ/シアン/ブラックに対応付けて設けられ、約400Vにバイアスされて、第2図に示すように、トナー粘度が400~4000mPa·sで、キャリア粘度が20cStを持つ液体トナーを、アプリケータローラ27、28を使ってトナー溜まりから薄く延ばしながら搬送していくことで現像ローラ26に2~3μmの厚さのトナー層を形成する。現像ローラ26は、感光体10との間の電界に従って、正に帯電しているそのトナーを感光体10に供給することで、約100Vに帯電される感光体10の露光部分にトナーを付着させる。その際、プリウエット装置13の塗布するプリウエット層に従って、第3図に示すように、感光体10の非露光部分に、トナーが付着されることが防止できるようになる。

中間転写体15は、約-800Vにバイアスされて、感光体10との間の電界に従って、感光体10に付着されたトナー粒子を転写する。この中間転写体15は、先ず最初に、感光体10に付着されるイエローのトナー粒子を転写し、続いて、感光体10に付着されるマゼンタのトナー粒子を転写し、続いて、感光体10に付着されるシアンのトナー粒子を転写し、続いて、感光体10に付着されるブラックのトナー粒子を転写することになる。

ブレード16は、感光体10に残存するトナーやプリウエット液を取り除く。

除電装置 17 は、感光体 10 を除電する。

加熱装置 18 は、詳細は後述するように、中間転写体 15 の表面を加熱することで中間転写体 15 に付着されるトナーを溶融する。加圧ローラ 19 は、加熱装置 18 により溶融された中間転写体 15 のトナーを印刷媒体に定着させる。このように、加熱装置 18 及び加圧ローラ 19 を使い、印刷媒体を直接加熱しないで、中間転写体 15 に付着されるトナーを溶融して印刷媒体に定着させる構成を探ることから、紙以外の印刷媒体も取り扱えることになる。

次に、本発明の特徴とする中間転写体の加熱装置について、さらに詳細に説明する。

4 つの色のトナーがそれぞれ、感光体 10 から中間転写体 15 に、全部で 4 回の転写をした後に、中間転写体 15 に転写されたトナーは加熱され、その後、紙などの印刷媒体に 1 回で溶融転写される。この中間転写体 15 の加熱に際して、中間転写体 15 の表面、及びその上に転写されたトナーを加熱するよう構成する必要がある。この中間転写プロセスは、以下のようなプロセスに細分できる。

第一のプロセスは、感光体 10 から中間転写体 15 に色毎に静電転写する一次転写プロセスである。このプロセスにおいては、画像を崩すことなく、感光体 10 上の画像は 100% もしくはほぼ 100% 転写する必要がある。さらに、いつたん中間転写体 15 上に転写した画像は、感光体 10 に戻らないようにしなければならない。そして、中間転写体 15 上に第一の色のトナーを転写するときも、先に転写したトナーの上に、別の色のトナーを転写するときも、同様の転写効率及び画質で転写できなければならぬ。

第二のプロセスは、トナーの加熱、溶融をする加熱溶融プロセスである。揮発成分は揮発させ、媒体への転写に十分な溶融状態にする必要がある。また、ヒートローラ、ヒートベルト等の接触手段を用いるとき、該接触手段にトナーが移らず、かつそれによって画質が崩れないようにしなければならない。

第三のプロセスは、媒体への溶融転写をする二次転写プロセスである。これによって、溶融状態のトナーを 100% 媒体に転写させることができなければならぬ。

その他、媒体への溶融転写後に、中間転写体 15 を冷却し、クリーニングする

プロセスがある。

第4図は、このような中間転写体（ローラとして図示しているが、後述のベルトもまた用いることができる）の加熱の一例を示している。図示の例は、中間転写体15の加熱に際して、中間転写体15の表面、及びその上に転写されたトナーのみを加熱するよう構成している。図において、中間転写体外部の熱源として、内部に熱源を有するヒートローラが、中間転写体15に対して等しい周速度で回転するように、中間転写体15の外部に設けられている。このヒートローラと中間転写体15の接触伝熱により、中間転写体15の表面及びその上に転写されたトナーが加熱される。ヒートローラの表面にはトナーが付着しないように、フッ素コーティング等のトナー離型コート層を形成することができる。また、ヒートローラ及び中間転写体の表層を、熱伝導率の良いアルミニウムや銅といった金属材料にすることができる。これによって、ヒートローラより中間転写体への接触伝熱を良好にすことができ、中間転写体の表面温度を十分に高くすることが可能となる。

第5図は、このような外部熱源の別の例を示している。この例において、中間転写体15の表面は、放射伝熱による非接触加熱源、例えばハロゲンランプによって加熱することができる。また、ハロゲンランプからの放射熱を中間転写体15に向けて反射するためのリフレクタ（反射板）が備えられている。このような放射伝熱源により、中間転写体15の表面のみならず、トナーもまた直接加熱されることになるが、その際、トナーの4つの色の間で差がないような放射伝熱源を選択することが望ましい。このような放射伝熱源として、遠赤外線ハロゲンヒータを用いることができる。

中間転写体15表面は、赤外線を反射する鏡面或いは金属光沢面とすることにより、放射伝熱源より放射された赤外線を反射して、トナー画像部に遠赤外線を収集することができる。遠赤外線ヒータの投入エネルギーは、例えば、露光レーザ源からの出力信号、或いは画像データに基づき、中間転写体15に転写されるトナー量に応じて変更するよう制御することができる。これによって、小画像面積時のトナーの過剰昇温を防ぎ、トナー溶融状態を適正にすことができる。

また、トナーを直接加熱するというよりも、中間転写体15表面を加熱し、そ

れによって表面上のトナーを加熱するよう構成することができる。そのための放射熱源としては、近赤外線ヒータが適しており、また、中間転写体15表面は近赤外線吸収率の高い黒色にすることにより、中間転写体15表面の加熱効率を高めることができる。

近赤外線タイプの放射輝度ピークは可視光領域（380 nm～780 nm）に近い1 μm程度の波長にある。カラートナーの色は、可視光内のある波長領域の吸収（又は透過）で発生する。例えば、イエローは短波長のブルー光を吸収し、グリーン、レッド光を反射する。黒トナーは波長に依らず吸収率が高い。従って、近赤外線タイプを用いるならば、カラートナーを直接加熱するより、黒色の中間転写体表面を一様に加熱した後、熱伝導でトナーを間接的に加熱する方が適切である。

一方、遠赤外線タイプの出力ピークの波長は3～4 μmにある。トナーの主要成分である高分子系樹脂の赤外線吸収特性は、およそ3 μm付近にピークを持っている。赤外線加熱には、加熱側の出力ピークと被加熱側の吸収ピーク波長を合わせる方が効率がよい。それ故、遠赤外線タイプは色（の吸収特性）に依らず、トナーを一様に加熱することが可能となる。

第6図は、中間転写体15の残留熱冷却手段の一例を示している。前述した中間転写体は、熱容量を小さく構成することができ、それ故、紙などの媒体へトナーを溶融転写した後の中間転写体の冷却性はよいのであるが、さらに冷却性を高めるための手段を溶融転写後の位置に設けることができる。この手段として、図示したように、中間転写体15表面に金属ローラ又はパイプを従動回転させることができ、これによって、中間転写体15表面の熱を除去することができる。これによって、中間転写体15による感光体10への二次加熱を防ぐことができる。また、冷却用金属パイプの内部に、ヒダ付のフィンを設け、パイプ内部に空気や水などの流体を流すことにより、中間転写体15の冷却効果はより高めることができる。

冷却手段の別の例として、トナー溶融後の中間転写体15表面に、例えば液体現像に用いられるブリウエット液のような揮発性の良い液体を塗布することができる。或いは前記のような冷却用金属ローラと共に用いて、該金属ローラからこ

のような揮発性液体をスプレーすることができる。これによって、液体が蒸発するときの気化熱によって中間転写体15を冷却することができる。

第7図は、予備加熱をする中間転写体の一例を示している。通常、前述したように、4つの色のそれぞれのトナーが、感光体10から中間転写体15に、全て転写された後に、中間転写体15上のトナーが加熱されることになるが、この例では、4色目の最後のトナーが転写される以前から、例えば、2色目又は3色目トナー転写時から、ハロゲンランプにトナーを溶融させない程度の予備電圧を印加するものである。

この予備電圧を定格の数分の1とすることで、トナー溶融転写に不必要的プリウエット液やキャリア剤を揮発させることができ、またハロゲンヒータのメイン電圧印加時の立ち上がり時間を短縮することもできる。さらに、中間転写体表面及びトナーを予備加熱することにより、メイン加熱時の消費電力を低減することもできる。

第8図～第10図は、ヒートベルトを用いて中間転写体を加熱する本発明による中間転写体加熱方式を例示する図である。これらの例において、ヒートベルトは、2つのローラの間で、駆動されるが、そのローラの少なくとも1つは、ハロゲンランプなどを熱源とするヒートローラにより構成される。好ましくは、両方のローラをヒートローラ構成として、トナー及び中間転写体を加熱中に降下するヒートベルト温度の回復のために、ベルトとヒートローラの接触時間を増し、ベルト温度回復を促すのが有利である。一定長さのベルトによる加熱であるために、接触がソフトで、かつ時間的に長く加熱することが可能となる。このようにして、加熱したいトナー画像は、表面から接触伝熱で昇温、溶融される。

ヒートベルトは、その全体或いは基材部を熱伝導率の良い金属にすることでき、これによって、ヒートベルトから中間転写体への熱供給やヒートベルトの温度回復の速応性を図ることが可能である。さらに、ベルト表層は、中間転写体トナー上に接触しながら加熱するので、溶融トナーがヒートベルトに付着しないようなトナー離型性のもの、例えばフッ素コートにすることができる。言い換えると、溶融トナーに対する濡れ性は、ヒートベルト表面よりも中間転写体表面が大きくされ、そしてそれよりも、印刷媒体表面が大きくされていなければならない

。これによって、ヒートベルトで加熱されたトナーはヒートベルトに付着することなく、全て中間転写体上に残り、そしてそれから、全て印刷媒体上に溶融転写される。これは、例えば、ヒートベルト表面にフッ素コートをすると共に、中間転写体表面をフッ素系ゴムによるコートによって達成することができる。

中間転写体上のトナー画像をより良く加熱、溶融するために、ヒートベルトからトナー画像及び中間転写体表層部へ伝熱する熱エネルギーは増やす必要がある。但し、熱エネルギーを蓄えるヒートベルトの熱容量（厚さ）は、ローラ巻掛け駆動でベルト内に発生する繰り返し圧縮／引っ張り応力疲労限界から上限がある。このため、ヒートベルトは、その全体或いは基材部を熱伝導率の良い金属にし、これによって、ヒートベルトから中間転写体への熱供給やヒートベルトの温度回復の速応性を図ることが望ましい。例えば、数十 μm レベルのニッケルベルトを実用的に用いることができる。

ヒートベルトと中間転写体上のトナー画像は接触するので、相互の接触状態は画質に影響を与える。そのため、望ましくはヒートベルトを接触させるに際して、ヒートベルトのローラ接触部分を除く、ローラとローラの間に位置するいわゆる腹部分だけで、ソフトに接触させる。このような構成は、ローラ間の間隔を離すことにより達成できる。また、中間転写体上トナーへの熱エネルギー供給のために、ヒートベルトと中間転写体は同速度にして接触させることができ望ましい。

第8図～第10図に示す例において、トナーへの接触伝熱により温度降下するヒートベルトへ熱エネルギーを補充するために、ベルトの腹部の裏側に内部熱源を備えている。

第9図に示すように、温度降下したヒートベルトの再加熱の効率を高め、かつ安定化するために、内部熱源を、ヒートベルトに対して熱容量を十分に持つ固定ヒータブロックにしてヒートベルト腹部の裏側に摺動接触させることができる。その場合、ヒータブロック材質は銅やアルミニウム等の高熱伝導率の金属が望ましく、例えばアルミのブロック内にシーズヒータを埋め込んだものとして構成できる。また、ヒートベルト腹部裏側との接触幅を確保する必要があり、そのため、固定ヒータブロックのヒートベルトに接触する部分を、中間転写ローラ径かあるいはそれより若干大きめの曲率を持つ凹状曲面形状にすることが望ましい。

ヒートベルト裏側への内部ヒータの伝熱において、固定ヒータブロックによる摺動接触加熱は構成が簡単であるが、動摩擦によるビビリ振動（スティックスリップ）や摺動磨耗による機構の安定性や寿命に難点がある。そのため、内部熱源を、ベルト裏側に接触従動回転するヒートローラとした例が、第8図である。

また、第10図に示すように、内部熱源として、ハロゲンランプ等の放射熱源を持ち、非接触でヒートベルトに熱エネルギーを供給することができる。その際、ハロゲンランプの回りにリフレクタを設置して、中間転写体15と接触しているベルトの腹部裏側に赤外線を集中させることが望ましい。ヒートベルト裏面がNi等の金属光沢面から成り、赤外線を反射しやすい性質を有している場合、ベルト裏面を耐熱塗料等で黒色化することにより、ベルトへの赤外線エネルギーの吸収を高めることができる。

100%の溶融転写効率を達成するために、ヒートベルト加熱終了時にはトナー粒子は溶融し、積層したトナー画像が一体化している必要がある。特に、不揮発性キャリアオイルを用いた液体現像方式の場合、溶融トナー粒子の凝集・合体には、圧力を加えるのが有効である。このトナー画像の一体化は、ヒートベルトからの剥離性（オフセットしない状態）に対しても、有効である。

ヒートベルト接触中での中間転写体上トナーの溶融一体化を促進するために、ベルトテンションローラを中間転写体15に積極的に付圧することが必要である。そして、この付圧は、ヒートベルトと中間転写体15との接触部へのトナー層の入力を妨げず、溶融トナー画像の潰れを防ぐために、一次転写側のベルトテンションローラは、画像を潰さない程度にソフトに、或いは非接触にことができる。また、中間転写体上トナーの加熱が十分に行われたヒートベルト接触の最終部の、溶融転写側のテンションローラを高めにすることが望ましい。この場合、このテンションローラは、ベルト接触部で十分に加熱溶融されたトナー画像を潰さない程度の付圧で一体化させ、ベルト表面へのオフセットのない溶融トナー層を形成する。さらに、内部ヒートローラも積極的に中間転写体側へ付圧することが望ましい。

後述するように、ベルトの接触／退避機構は、中間転写体15に対して、全体的に一体として各ローラ、ベルトなどを駆動することにより、ベルトの接触、退

避が行われるが、それに加えて、各テンションローラを個々に、独立した付圧構成により、付圧させることができる。内部熱源としてのヒートローラ及び固定ヒータブロックもまた独立に付圧することができる。また、ベルトは、中間転写体に接触する側のベルト面を張り側とすることが望ましく、これは、溶融転写側のベルトテンションローラから、ベルトを駆動することにより達成することができる。これによって、中間転写体と接触するときのベルトの密着を十分にして、接触熱抵抗を低減することができる。

第11図及び第12図は、中間転写体としてベルトを用いる場合に、溶融転写時にのみヒートローラを中間転写ベルトに接触させる構成を例示している。第11図は、中間転写ベルトが3つの小ローラ（1つは転写バックアップローラを兼用している）の周りで駆動されるのに対して、第12図は、4つの小ローラの周りで駆動される例を示している。

上記いずれの例においても、感光体のトナーを中間転写ベルトに4色転写後、紙などの印刷媒体に1回で溶融転写するものであるが、溶融転写時のみにヒートローラがベルトに接するような構成とされている。第11図及び第12図のそれぞれ左側の図は、いずれもヒートローラがベルト内部にあって、しかも、ベルトに接していない退避状態を示している。この退避状態にあるときに、感光体より、各色のトナーがベルトに転写されている。

転写終了後、第11図及び第12図のそれぞれの右側の図に示すように、ヒートローラはベルトに接触させられる。ヒートローラ内部のヒータは、溶融転写時にヒートローラが適正温度になるように予めオンにされ、加熱されている。

また、中間転写体として用いられるベルトは、例えば金属ベルトのような、熱伝導率の高いもの、或いは例えばポリイミドの薄層フィルムのような層厚の薄いものが好ましい。さらに、第12図に示されるように、このヒートローラを媒体転写部に設けて、媒体への転写バックアップローラを兼用するよう構成することができる。

このように構成することにより、必要時のみベルトが加熱されるので、感光ドラムに不必要的熱を与えることもなく、また溶融転写以前にトナーが溶融することもない。さらに、ベルトの昇温の立ち上がり時間を気にすることもなく、媒体

の先端部から安定した温度が得られる。

第13図及び第14図は、ヒートベルトを用いる加熱構成の退避機構を例示している。第13図はヒートベルト退避時を、また第14図はヒートベルト接触時を示している。この例において、ヒートベルトは、2つのローラにより駆動されるが、そのローラの内の少なくとも1つは、ハロゲンランプなどを熱源とするヒートローラにより構成される。好ましくは、両方のローラをヒートローラ構成として、トナー及び中間転写体を加熱中に降下するヒートベルト温度の回復のために、ベルトとヒートローラの接触時間を増し、ベルト温度回復を促すのが有利である。一定長さのベルトによる加熱であるために、接触がソフトで、かつ時間的に長く加熱することが可能となる。図示した例において、ヒートベルトユニットの退避構成が備えられている。ヒートベルトは予め加熱しておき、溶融転写させるとときのみ中間転写体15に接触させ、その他のときは退避状態にするよう構成されている。

ヒートベルトと中間転写体上のトナー画像は接触するので、相互の接触状態は画質に影響を与える。そのため、望ましくは、ヒートベルトを接触させるに際して、ヒートベルトのローラ接触部分を除く、ローラとローラの間に位置するいわゆる腹部分だけで、ソフトに接触させる。このような構成は、ローラ間の間隔を離すことにより達成できる。また、ヒートベルトの接触圧力で生じるトナー画像の潰れ、広がりを低減させるために、ヒートベルトの表面に耐熱性の高いシリコーンゴム等の弾性層を備えることができる。さらに、ベルトと中間転写体の周速差をなくすために、ベルトは中間転写体と同じ駆動源から駆動するのが望ましい。

第15図は、3本ローラを用いた加熱方式を示している。中間転写体上のトナーを加熱後、媒体への溶融転写までの間、対流や中間転写体内部スポンジ層への伝熱損失により、トナー及び中間転写体表面温度は降下するので、加熱後から溶融転写までの時間を短くする必要がある。そのためには、溶融転写側のベルト駆動ローラを小径化して、より加圧ローラの近くに配置することが望まれるが、ベルト厚とローラ径は、繰り返し圧縮応力から最小値が決まる。

この問題は、図示したように、ベルトを3本ローラでテンションを張ることに

よって、小径ローラを使用しても、ベルトの屈曲（内部の圧縮及び引っ張り応力）を小さく抑えることができる。このように構成することにより、ヒートベルトが印刷媒体と対向する時間が増えるので印刷媒体の予備加熱も期待できる。また、第15図の右側の図に示すように、この小径ローラを耐熱性のスポンジローラ（シリコーンゴム等）にすることにより、ベルトのテンションでスポンジローラが弾性変形し、小径ローラの割にはベルトの屈曲による内部応力を比較的低減することが可能となる。

第17図は、本発明を適用する中間転写体を加熱するヒートローラに電圧を印加することにより、トナーがヒートローラ側に移動することを防ぐ構成を示す図である。

図において、中間転写体15外部の熱源として、内部に熱源を有するヒートローラ20が、中間転写体15に対して等しい周速度で回転するように、中間転写体15の外部に設けられている。このヒートローラ20は、中間転写体15が感光体（画像支持体）10に当接して一次転写する位置と、加圧ローラ19に当接して二次転写する位置との間の適宜の位置で、好ましくは、二次転写位置に可能な範囲で近いところで中間転写体15に当接するよう配置されている。なお、ここでは、中間転写体15としてローラ構成のものを例示したが、中間転写ローラに代えて、複数のローラを内部に備えて駆動される中間転写用のベルトを用いることができる。このヒートローラ20と中間転写体15の接触伝熱により、中間転写体15の表面及びその上に転写されたトナーが加熱される。そして、このヒートローラ20には、電圧が印加され、トナー層中に帯電しているトナー粒子を中間転写体15方向に作用させる電界を形成している。

前述のようにして、中間転写体15上に静電転写されたトナー粒子は、印刷媒体への溶融転写直前にヒートローラ20等の加熱体からの接触伝熱により、昇温し溶融状態となる。特に、不揮発性のキャリア液体を用いる液体現像方式においては、中間転写体15上のトナー粒子はキャリア液体と混在している。この状態でトナー層（トナー粒子とキャリア液体）がヒートローラ20に接触すると、粉体トナーで生じることがある一般的な溶融トナーのオフセット現象の他に、キャリア液体の濡れによる、分散トナー粒子のヒートローラ20への付着現象がある

。このため、この溶融転写プロセスにおいては、中間転写体15表面上のトナー粒子を、中間転写体15側へ作用させ、ヒートローラ20側への移動を防ぐ電圧をヒートローラ20に印加し、接触加熱によりトナーがヒートローラ20へ付着する「オフセット現象」や溶融したトナー粒子の部分的凝集による、いわゆる「画像のちぢれ」を無くすものである。

ヒートローラ20は、内部にハロゲンランプ等から成るヒータを設けたものであり、溶融転写時にヒートローラ20が適正温度になるように予めオンにされ、加熱されている。そして、接触・退避機構により、必要時のみ接触加熱されるので、感光体10に不必要的熱を与えることもなく、また溶融転写以前にトナーが溶融することもない。さらに、昇温の立ち上がり時間を気にすることもなく、媒体の先端部から安定した温度が得られる。このとき、トナー温度をヒートローラ20の設定温度（100～200°C）に近づけるために、ヒートローラ20の熱容量は中間転写体15の表面樹脂層の熱容量よりも大きくされる。

このため、第17図に例示されるように、内部空間にハロゲンランプなどのヒータを収容したヒートローラ20のドラム23は、熱伝導性の良いアルミニウムや銅といった金属材料で構成し、さらにその表面を、半導電性のコート材24、例えば、トナー剥離用のフッ素樹脂コート、で被覆することにより構成する。これによって、ヒートローラ20の表面電位は印加電圧を保持することができる。また、ヒートローラ表面コート材24は、厚さ10～100μm、体積抵抗率 $10^8 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ にすることにより、トナー加熱性を向上させることができる。

このようなトナー加熱方法と共に用いる液体トナーとしては、シリコーンオイルをキャリア液体とし固体分を5～30%含有させたものが望ましく、かつこれを用いて感光体へ現像して、中間転写体上へ静電転写したトナー画像の層厚は、1～20μm程度にすることが望ましい。このとき、トナー固体分を溶融温度付近まで加熱するヒートローラ20と中間転写体15との間に、数百～数kVの電位差を設けて、ヒートローラ20に、中間転写体15に対してトナー粒子の帶電と同極性の電圧を印加する。

不揮発性キャリアを用いた液体トナーの場合、溶融転写前段階でキャリア除去

を行っても、画像中のトナー粒子間にはキャリア液体が残存する。液体トナーは、固体分の溶融温度以上になると、固体分粒子が凝集し一体化することで、キャリア液体との分離が可能となる。そこで、ヒートローラコート材を、分離したキャリア液体となじみの良い材料としてすることで、加熱中のキャリア除去効果を向上させることができる。例えば、キャリア液体がシリコーンオイルの場合は、親和性のあるシリコーン系の樹脂又はゴムでヒートローラ表面をコートする。

中間転写体 15 上から除去したキャリア液体を、ヒートローラ 20 から回収するために、図示するように、フッ素系ゴム等の耐熱ブレード 22 を使用することができ、この場合、万一ヒートローラ 20 にオフセットしたトナーが、ブレード面に付着し融着すると、ヒートローラ表面を傷つける可能性がある。そこで、キャリア回収ブレードの前に、トナー固体分を除去するフェルト等の不織布部材から成るフェルトローラ 21 を備えることが望ましい。

第 19 図は、上記のような外部熱源によって加熱される中間転写体構成の一例を示している。

前述のように、中間転写体上に静電転写されたトナーは、印刷媒体への溶融転写直前にヒートローラ等の加熱体からの接触伝熱により、昇温し溶融状態となる。この際、中間転写体に必要な特性として、以下のものがある。

- ・ 中間転写体表面素材には溶融したトナー粒子に対して剥離性の高い非粘着性を有する。
- ・ トナーの昇温性のため、中間転写体の基材は発泡ゴムのような断熱性を有する。
- ・ 中間転写体のトナーを保持する表面層の熱容量が小さい。

ここでローラ構成として例示した中間転写体は、その中央に、アルミニウム等の金属によって構成される剛体の、例えば $\phi 150$ 程度のドラムが設けられている。このドラムは、感光体のトナー像を中間転写体 15 上に静電気の力で転写するために軸等から電圧を印加できるように導電性を有しており、また、転写されたトナー粒子を紙などの媒体上に溶融転写するのに必要な圧力を加えるための硬度を有している。このドラムの上に、弾性体層があり、さらにその上に表面層がある。

弾性体層は、表面層の下にあって、弾性、導電性、耐熱性、断熱性を持った素材で構成する必要がある。これは、例えば、体積抵抗 $10^6 \Omega \text{ cm}$ 以下、硬度アスカ-C 10~50度の、厚さ1.5 mmの導電性スポンジ、例えば導電性発泡シリコーンを用いることができる。そして、この発泡は、個々の発泡が分離、独立した独立発泡体にすることが望ましい。また、弾性体層として、低弾性のソリッド（多孔質でない）ゴム、例えば、アスカC硬度60度程度の導電性シリコーンゴムが利用可能である。

この弾性体層の上に、熱を受ける薄い表面層を設けている。中間転写体上のトナー量は、特にフルカラー印刷時に、場所又は印刷画像によって変化する。このトナー層厚の変化により、トナー加熱温度が影響されないように、中間転写体の表面層の熱容量を、トナー層よりも十分に大きくする。これは、例えば、4色併せて5~6 μmのトナー層に対して、中間転写体の表面層の厚さを選択することにより達成できる。表面層は、導電性、弾性、耐熱性、耐シリコーンオイル性、剥離性を兼ね備えた素材でなければならない。これは、体積抵抗 $10^8 \sim 10^{11} \Omega \text{ cm}$ 、硬度JISA 10~50度、耐熱性150°C以上にすることが望ましい。表面層の表面粗さは、トナー平均粒径程度（1 μm）以下が望ましい。例えば、この表面層としては、導電性のフッ素系の樹脂であり、導電性、耐熱性、剥離性、耐シリコーンオイル性を兼ね備えている導電性PFAやPTFE（表面抵抗 $10^4 \Omega \text{ cm}$ 、30 μm）を用いることができる。また、表面層として、フロロシリコーンゴム、例えば、導電性（ $10^{11} \Omega \text{ cm}$ ）、耐熱性、剥離性、耐シリコーンオイル性を兼ね備えている信越化学FE 61を用いることができる。

中間転写体15上のトナー粒子を加熱する際には、結果として、中間転写体15自体も加熱することになる。加熱されたトナーは、ヒートベルトと分離した後から印刷媒体と加圧接触するまでは溶融状態のまま保温される必要がある。中間転写体15を層構成にすることにより、保温性を改善することができる。このように、中間転写体は、弾性体層と表面層の少なくとも2層から構成することにより、中間転写体の加熱性と共に、表面保温特性を良好にすることができます。このとき、トナー温度をヒートベルト及びローラの設定温度（100~200°C）に近づけるために、ヒートベルト及びローラの熱容量は中間転写体の表面樹脂層

の熱容量よりも大きくされる。

このような構成によって、全体的には熱容量が小さくなり、供給熱量を低減することができる一方、表面温度を容易に高くすることができます。また、熱容量が小さいことにより、紙などの媒体に溶融トナー粒子を転写した後の冷却性が良く、感光体を必要に加熱するということはなくなる。この表面層の厚さは、強度的に許される限り薄く、好ましくは、 $30 \sim 150 \mu\text{m}$ にすることにより、瞬間加熱性や省消費電力化がさらに向上する。

弾性体層として特に上記ソリッドゴムを用いる場合、表面層のフッ素系樹脂やフロロシリコーンゴムは、弾性体層を形成したドラムに直接液状化フッ素樹脂をスプレーして、直接弾性体層の上にコートすることができる。これによって、製造が容易となる。

弾性体層として上記多孔質体を用いた場合、その表面は多孔質であるため、表面層を直接スプレーすることは困難なため、表面層のフッ素系樹脂は、 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度のフィルム状のものとして、多孔質弾性体層上に巻くことができる。

或いは、第20図に示すように、表面層として、 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度の耐熱性かつ導電性のフィルム、導電ポリイミド（例えばデュポンの導電カプトン、 $40 \mu\text{m}$ ）にフロロシリコーンゴム（例えば信越化学FE 61、 $30 \mu\text{m}$ ）をコートしたものとすることができる。弾性体層を 1.5 mm 程度の導電性シリコーンスponジ（ $10^{3-4} \Omega\text{cm}$ ）とし、表面層を $70 \mu\text{m}$ 程度にすることによって、中間転写体は、一次転写の感光体との接触においては、付き当量が 0.1 mm 程度となり、スポンジの弾性とフロロシリコーンゴムの弾性によって弾性体として機能する。一方、ヒートベルトや加圧ローラとの接触においては、スポンジ部分が十分につぶれアルミローラの剛性が現れるため、十分な加圧がなされる。しかもポリイミド層のために表面層の伸縮は比較的少なく、画像の伸縮が少なくなり画質の劣化が少なくなる。

中間転写体は、感光体との付圧を安定かつ小さくするために、感光体及び中間転写体の曲率半径を大きくして両者の接触面積、即ちニップ幅を大きくすることが望ましい。また、第18図に示すように、中間転写体の両側に、同軸に付き当てフランジを設け、中間転写体の変位量を一定に規制することができる。この付

き当てフランジは、中間転写体と感光体の間の間隔を一定に維持するために設けられるものであって、基本的に絶縁性でなければならない。これは、例えば、絶縁性の樹脂によって構成され、或いは精度を出すために金属表面に絶縁性樹脂層を設けて構成することができる。これによって、中間転写体は、感光体に付き当て、両者間のニップ付圧を最適に維持することができる。

産業上の利用の可能性

以上説明した如く、本発明によれば、不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを用いる湿式電子写真装置において、中間転写体を用いる構成を採るときにあって、感光体に熱影響を与えずに、中間転写体に転写されたトナーを効率的に加熱溶融することが可能になる。

請求の範囲

1. 不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いる湿式電子写真装置において、

静電潜像の形成される画像支持体と、

前記画像支持体の表面に、プリウエット液の膜を塗布するプリウエット液塗布手段と、

前記画像支持体に接触して、液体現像液としての液体トナーを前記画像支持体に供給し、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて画像支持体にトナー粒子を付着する現像手段と、

前記画像支持体に付着するトナー粒子を、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて転写する中間転写体と、

前記中間転写体に当接しつつ回転して、印刷媒体を前記中間転写体に加圧しながら搬送する加圧ローラと、

前記加圧ローラに接触する前の位置で、前記中間転写体の表面を部分的に加熱する加熱手段とを備える、

ことから成る湿式電子写真装置。

2. 加圧ローラに接触した後の位置で、前記中間転写体の表面を冷却する冷却手段を備える請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

3. 前記冷却手段は、中間転写体に非接触で配設されるローラによって構成される請求の範囲第2項に記載の湿式電子写真装置。

4. 前記加熱手段は、内部に熱源を有するヒートローラを備え、かつ前記中間転写体から前記ヒートローラへのトナー粒子の移動を防ぐために、前記中間転写体に対してトナー粒子の帯電と同極性に電圧を前記ヒートローラに印加した請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

5. 前記ヒートローラ表面を、半導電性のコート材によって被覆し、かつ該コート材は、厚さ $10\sim100\mu\text{m}$ 、体積抵抗率 $10^8\sim10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ とした請求の範囲第4項に記載の湿式電子写真装置。

6. 前記液体トナーとして、シリコーンオイルをキャリア液体としつつ固形分を5~30%含有させたものを用い、中間転写体上へ静電転写したトナー画像の

層厚を1～20μmとし、そして、前記中間転写体に対して前記ヒートローラに印加する電圧を数百～数kVとした請求の範囲第4項に記載の湿式電子写真装置。

7. 前記コート材を、キャリア液体となじみの良い材料にして、加熱中のキャリア除去効果を向上させた請求の範囲第5項に記載の湿式電子写真装置。

8. 前記ヒートローラに当接させてキャリア液体を回収する耐熱ブレードを備えると共に、該ヒートローラの回転方向で前記耐熱ブレードの前の位置において当接する不織布部材から成るローラを備えた請求の範囲第4項に記載の湿式電子写真装置。

9. 前記加熱手段は、中間転写体と非接触に配置されて、その内の少なくとも1つが内部より加熱される複数のローラと、該複数のローラにより駆動されて、中間転写体に当接しつつ回転するベルトとで構成される請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

10. 前記ベルトは、少なくともその基材が金属により構成されている請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

11. 前記ベルトは、その表面に耐熱性の高い弹性層を有する請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

12. 前記ベルトは、前記中間転写体と同一駆動源から駆動されて、両者の間に周速差を無くすように構成されている請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

13. 前記ベルトは、3本のローラにより駆動され、かつその内の加圧ローラ近くでかつ中間転写体表面に近接して設けられた1本のローラを他のローラよりも小径にした請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

14. 前記ベルトは、中間転写体と同速度にして接触させ、かつベルトの腹部の裏側に内部熱源をさらに備えて、トナーへの接触伝熱により温度降下するヒートベルトへ熱エネルギーを補充する請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

15. 前記内部熱源は、ヒートベルト腹部の裏側に摺動接触する固定ヒータブロックから成る請求の範囲第14項に記載の湿式電子写真装置。

16. 前記固定ヒータブロックは、ヒートベルトに接触する部分が、中間転写体の径に等しいか、或いはそれより若干大きい曲率を有する凹状曲面形状に構成される請求の範囲第15項に記載の湿式電子写真装置。

17. 前記内部熱源は、ヒートベルト腹部の裏側に接触従動回転するヒートローラから構成される請求の範囲第14項に記載の湿式電子写真装置。

18. 前記内部熱源は、非接触でヒートベルトに熱エネルギーを供給するハロゲンランプ等の放射熱源から成る請求の範囲第14項に記載の湿式電子写真装置。

19. 前記放射熱源は、放射熱を集中させるためのリフレクタを設けると共に、ヒートベルト裏面を耐熱性塗料等で黒色化して、エネルギーの吸収を高めるようにした請求の範囲第18項に記載の湿式電子写真装置。

20. 前記ベルトを駆動するベルトテンションローラを中間転写体に対して付圧し、かつその付圧は、一次転写側のベルトテンションローラは、画像を潰さない程度のソフトな付圧とすると共に、ヒートベルト接触の最終部の溶融転写側のテンションローラを高めに付圧した請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

21. ベルトの接触・退避機構とは、独立した付圧構成により各テンションローラを中間転写体側に独立して付圧するよう構成した請求の範囲第20項に記載の湿式電子写真装置。

22. 前記ヒートベルトは、溶融転写側のベルトテンションローラから駆動を受けることにより、中間転写体に接触する側のベルト面を張り側とする請求の範囲第20項に記載の湿式電子写真装置。

23. 記加熱手段は、中間転写体に非接触で配設される熱放射手段で構成される請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

24. 前記熱放射手段は、遠赤外線ヒータ手段で構成され、中間転写体は、その表面が赤外線を反射する面で構成される請求の範囲第23項に記載の湿式電子写真装置。

25. 前記熱放射手段は、近赤外線ヒータ手段で構成され、中間転写体は、その表面が赤外線を吸収する面で構成される請求の範囲第23項に記載の湿式電子

写真装置。

26. 前記中間転写体を、複数のローラによって駆動されるベルトによって構成し、前記中間転写体表面の部分的加熱は、ベルト裏面からヒートローラによつて行われる請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

27. 前記ベルトは、熱伝導率の高い材料によって構成される請求の範囲第26項に記載の湿式電子写真装置。

28. 前記ヒートローラは、媒体の転写部に設けられて、媒体への転写バックアップローラを兼ねる請求の範囲第26項に記載の湿式電子写真装置。

29. 前記加熱手段は、予め加熱しておき、印刷媒体へ溶融転写させるときのみ中間転写体に接触させる請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

30. 前記加熱手段は、トナーの溶融加熱に先立つて、トナーを溶融加熱させない程度の予備加熱をする手段を備える請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

31. 中間転写体に付着するトナー量の情報に応じて、前記加熱手段の加熱量を制御する制御手段を備える請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

32. 前記中間転写体は、金属ドラムと、該金属ドラムの表面に導電性でかつ耐熱性を有する弹性体層、及び導電性、耐熱性、剥離性を有する表面層とから構成される請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

33. 前記弹性体層が、低弾性のソリッドゴムから成る請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

34. 前記弹性体層が、導電性の多孔質体から成る請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

35. 前記表面層が、導電性のフッ素系の樹脂又はフロロシリコーンゴムから成る請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

36. 前記導電性のフッ素系の樹脂又はフロロシリコーンゴムは、液状化し、スプレーすることにより弹性体層上にコートされる請求の範囲第35項に記載の湿式電子写真装置。

37. 前記導電性のフッ素系の樹脂又はフロロシリコーンゴムは、フィルム状にして弹性体層上に巻かれた請求の範囲第35項に記載の湿式電子写真装置。

3 8. 前記弾性体層が導電性シリコーンスポンジから成り、かつ前記表面層が、導電性ポリイミドフィルムにフロロシリコーンゴムをコートしたものから成る請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

3 9. 前記中間転写体の前記感光体に対する変位量を規制する付き当てフランジを、前記中間転写体の両側に設けた請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

補正書の請求の範囲

[1999年2月1日(01.02.99)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲23及び29は取り下げられた;出願当初の請求の範囲1, 24, 25及び30は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(6頁)]

1. (補正後) 不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いる湿式電子写真装置において、

静電潜像の形成される画像支持体と、

前記画像支持体の表面に、プリウエット液の膜を塗布するプリウエット液塗布手段と、

前記画像支持体に接触して、液体現像液としての液体トナーを前記画像支持体に供給し、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて画像支持体にトナー粒子を付着する現像手段と、

前記画像支持体に付着するトナー粒子を、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて転写する中間転写体と、

前記中間転写体に当接しつつ回転して、印刷媒体を前記中間転写体に加圧しながら搬送する加圧ローラと、

前記加圧ローラに接触する前の位置で、前記中間転写体を部分的に加熱するため、予め加熱された加熱手段を必要時のみ接触させるための機構を備える、ことから成る湿式電子写真装置。

2. 加圧ローラに接触した後の位置で、前記中間転写体の表面を冷却する冷却手段を備える請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

3. 前記冷却手段は、中間転写体に非接触で配設されるローラによって構成される請求の範囲第2項に記載の湿式電子写真装置。

4. 前記加熱手段は、内部に熱源を有するヒートローラを備え、かつ前記中間転写体から前記ヒートローラへのトナー粒子の移動を防ぐために、前記中間転写体に対してトナー粒子の帯電と同極性に電圧を前記ヒートローラに印加した請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

5. 前記ヒートローラ表面を、半導電性のコート材によって被覆し、かつ該コート材は、厚さ $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 、体積抵抗率 $10^8 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ とした請求の範囲第4項に記載の湿式電子写真装置。

6. 前記液体トナーとして、シリコーンオイルをキャリア液体としつつ固形分を5~30%含有させたものを用い、中間転写体上へ静電転写したトナー画像の

層厚を1～20μmとし、そして、前記中間転写体に対して前記ヒートローラに印加する電圧を数百～数kVとした請求の範囲第4項に記載の湿式電子写真装置。

7. 前記コート材を、キャリア液体となじみの良い材料にして、加熱中のキャリア除去効果を向上させた請求の範囲第5項に記載の湿式電子写真装置。

8. 前記ヒートローラに当接させてキャリア液体を回収する耐熱ブレードを備えると共に、該ヒートローラの回転方向で前記耐熱ブレードの前の位置において当接する不織布部材から成るローラを備えた請求の範囲第4項に記載の湿式電子写真装置。

9. 前記加熱手段は、中間転写体と非接触に配置されて、その内の少なくとも1つが内部より加熱される複数のローラと、該複数のローラにより駆動されて、中間転写体に当接しつつ回転するベルトとで構成される請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

10. 前記ベルトは、少なくともその基材が金属により構成されている請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

11. 前記ベルトは、その表面に耐熱性の高い弾性層を有する請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

12. 前記ベルトは、前記中間転写体と同一駆動源から駆動されて、両者の間に周速差ずれを無くすように構成されている請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

13. 前記ベルトは、3本のローラにより駆動され、かつその内の加圧ローラ近くでかつ中間転写体表面に近接して設けられた1本のローラを他のローラよりも小径にした請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

14. 前記ベルトは、中間転写体と同速度にして接触させ、かつベルトの腹部の裏側に内部熱源をさらに備えて、トナーへの接触伝熱により温度降下するヒートベルトへ熱エネルギーを補充する請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

15. 前記内部熱源は、ヒートベルト腹部の裏側に摺動接触する固定ヒータップロックから成る請求の範囲第14項に記載の湿式電子写真装置。

16. 前記固定ヒータブロックは、ヒートベルトに接触する部分が、中間転写体の径に等しいか、或いはそれより若干大きい曲率を有する凹状曲面形状に構成される請求の範囲第15項に記載の湿式電子写真装置。

17. 前記内部熱源は、ヒートベルト腹部の裏側に接触従動回転するヒートローラから構成される請求の範囲第14項に記載の湿式電子写真装置。

18. 前記内部熱源は、非接触でヒートベルトに熱エネルギーを供給するハロゲンランプ等の放射熱源から成る請求の範囲第14項に記載の湿式電子写真装置。

19. 前記放射熱源は、放射熱を集中させるためのリフレクタを設けると共に、ヒートベルト裏面を耐熱性塗料等で黒色化して、エネルギーの吸収を高めるようにした請求の範囲第18項に記載の湿式電子写真装置。

20. 前記ベルトを駆動するベルトテンションローラを中間転写体に対して付圧し、かつその付圧は、一次転写側のベルトテンションローラは、画像を潰さない程度のソフトな付圧と共に、ヒートベルト接触の最終部の溶融転写側のテンションローラを高めに付圧した請求の範囲第9項に記載の湿式電子写真装置。

21. ベルトの接触・退避機構とは、独立した付圧構成により各テンションローラを中間転写体側に独立して付圧するよう構成した請求の範囲第20項に記載の湿式電子写真装置。

22. 前記ヒートベルトは、溶融転写側のベルトテンションローラから駆動を受けることにより、中間転写体に接触する側のベルト面を張り側とする請求の範囲第20項に記載の湿式電子写真装置。

23. (削除)

24. (補正後) 不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いる湿式電子写真装置において、

静電潜像の形成される画像支持体と、

前記画像支持体の表面に、プリウエット液の膜を塗布するプリウエット液塗布手段と、

前記画像支持体に接触して、液体現像液としての液体トナーを前記画像支持

体に供給し、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて画像支持体にトナー粒子を付着する現像手段と、

前記画像支持体に付着するトナー粒子を、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて転写する中間転写体と、

前記中間転写体に当接しつつ回転して、印刷媒体を前記中間転写体に加圧しながら搬送する加圧ローラと、

前記加圧ローラに接触する前の位置で、前記中間転写体の表面を部分的に加熱する遠赤外線ヒータ手段とを備え、

前記中間転写体は、その表面が赤外線を反射する面で構成される、

ことから成る湿式電子写真装置。

25. (補正後) 不揮発性を示す高粘度で高濃度の液体トナーを液体現像液として用いる湿式電子写真装置において、

静電潜像の形成される画像支持体と、

前記画像支持体の表面に、プリウエット液の膜を塗布するプリウエット液塗布手段と、

前記画像支持体に接触して、液体現像液としての液体トナーを前記画像支持体に供給し、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて画像支持体にトナー粒子を付着する現像手段と、

前記画像支持体に付着するトナー粒子を、前記画像支持体との間に生成される電界に応じて転写する中間転写体と、

前記中間転写体に当接しつつ回転して、印刷媒体を前記中間転写体に加圧しながら搬送する加圧ローラと、

前記加圧ローラに接触する前の位置で、前記中間転写体の表面を部分的に加熱する近赤外線ヒータ手段とを備え、

前記中間転写体は、その表面が赤外線を吸収する面で構成される、

ことから成る湿式電子写真装置。

26. 前記中間転写体を、複数のローラによって駆動されるベルトによって構成し、前記中間転写体表面の部分的加熱は、ベルト裏面からヒートローラによって行われる請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

27. 前記ベルトは、熱伝導率の高い材料によって構成される請求の範囲第26項に記載の湿式電子写真装置。

28. 前記ヒートローラは、媒体の転写部に設けられて、媒体への転写バックアップローラを兼ねる請求の範囲第26項に記載の湿式電子写真装置。

29. (削除)

30. (補正後) 前記加熱手段は、トナーの溶融加熱に先立って、トナーを溶融加熱させない程度の予備加熱をする手段を備える請求の範囲第24又は25項に記載の湿式電子写真装置。

31. 中間転写体に付着するトナー量の情報に応じて、前記加熱手段の加熱量を制御する制御手段を備える請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

32. 前記中間転写体は、金属ドラムと、該金属ドラムの表面に導電性でかつ耐熱性を有する弾性体層、及び導電性、耐熱性、剥離性を有する表面層とから構成される請求の範囲第1項に記載の湿式電子写真装置。

33. 前記弾性体層が、低弾性のソリッドゴムから成る請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

34. 前記弾性体層が、導電性の多孔質体から成る請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

35. 前記表面層が、導電性のフッ素系の樹脂又はフロロシリコーンゴムから成る請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

36. 前記導電性のフッ素系の樹脂又はフロロシリコーンゴムは、液状化し、スプレーすることにより弾性体層上にコートされる請求の範囲第35項に記載の湿式電子写真装置。

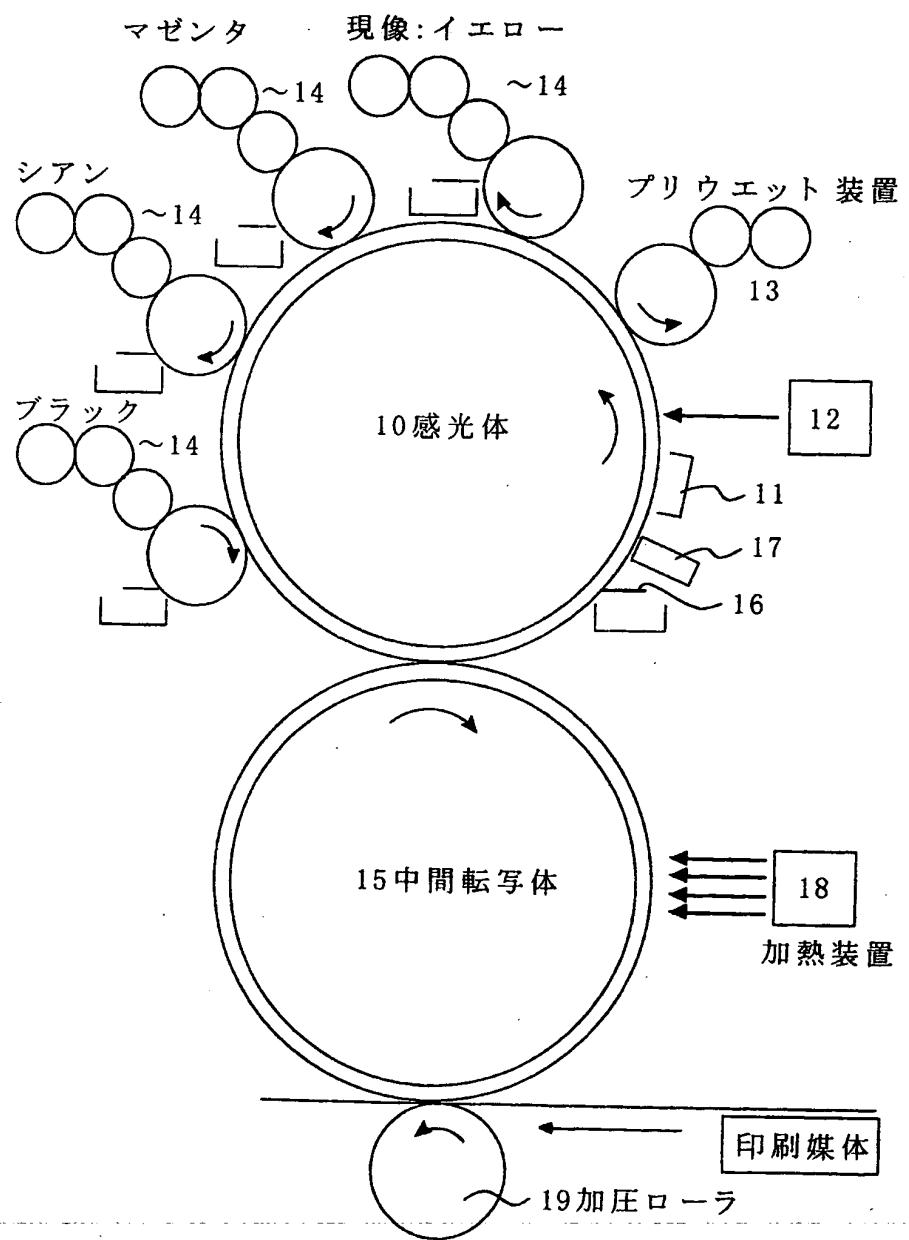
37. 前記導電性のフッ素系の樹脂又はフロロシリコーンゴムは、フィルム状にして弾性体層上に巻かれた請求の範囲第35項に記載の湿式電子写真装置。

38. 前記弾性体層が導電性シリコーンスポンジから成り、かつ前記表面層が、導電性ポリイミドフィルムにフロロシリコーンゴムをコートしたものから成る請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真装置。

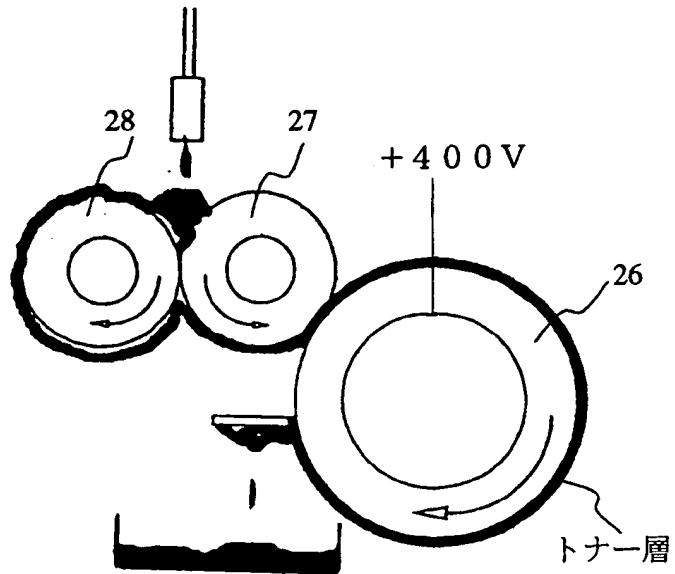
39. 前記中間転写体の前記感光体に対する変位量を規制する付き当てフランジを、前記中間転写体の両側に設けた請求の範囲第32項に記載の湿式電子写真

装置。

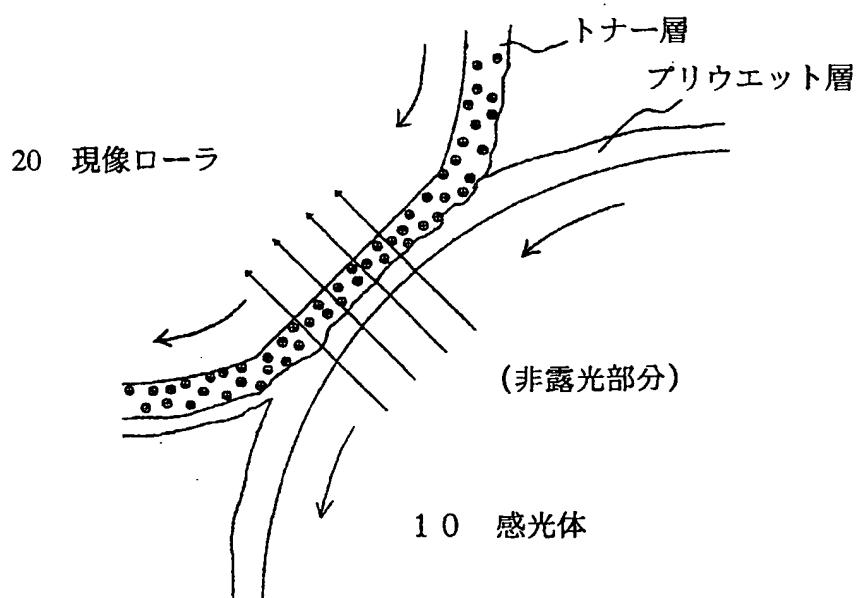
第1図



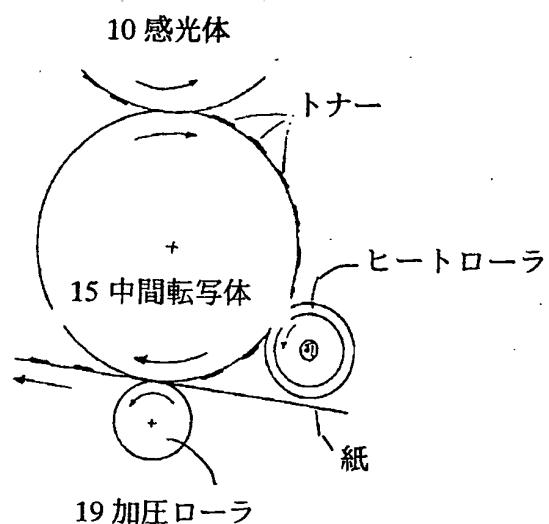
第2図



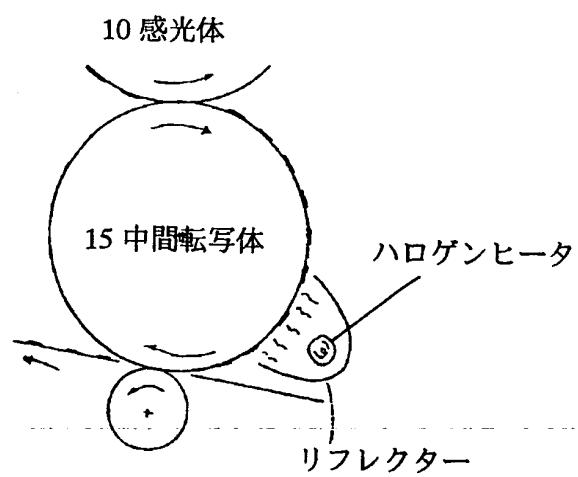
第3図



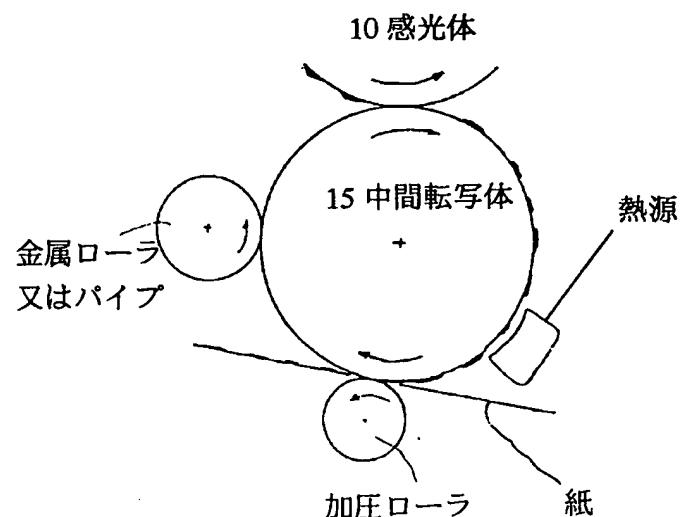
第4図



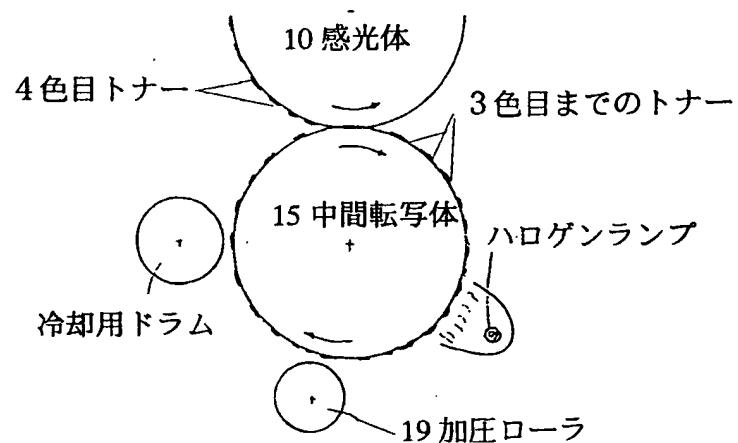
第5図



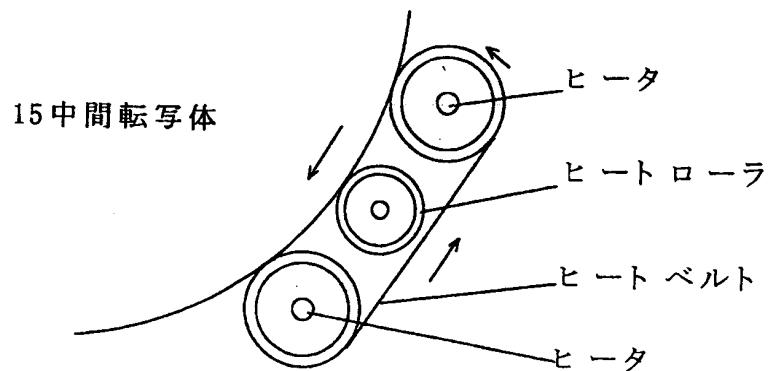
第6図



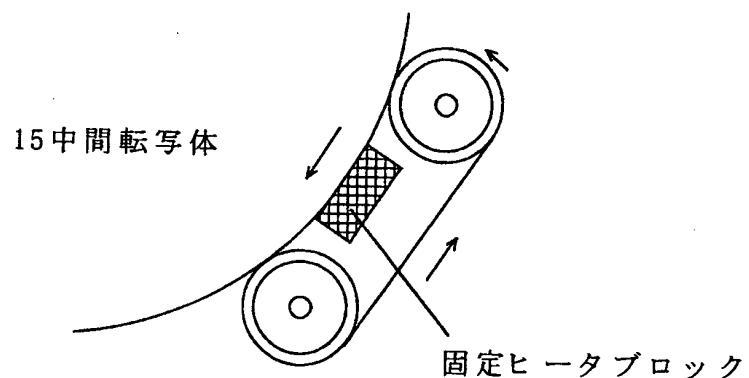
第7図



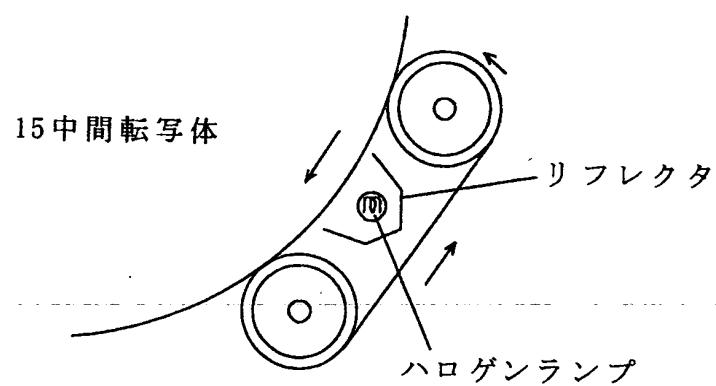
第 8 図



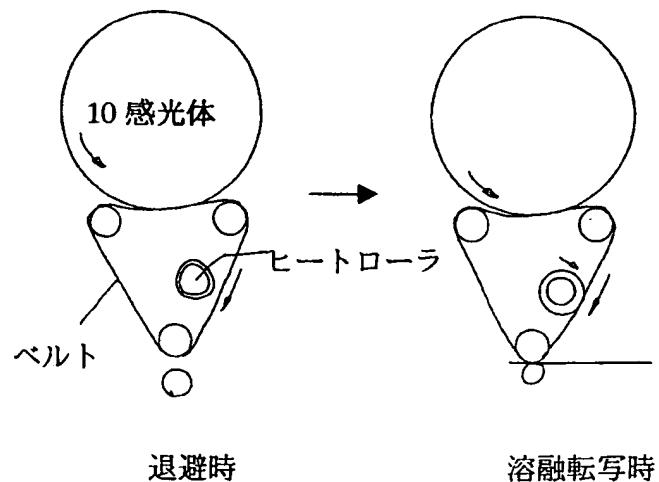
第 9 図



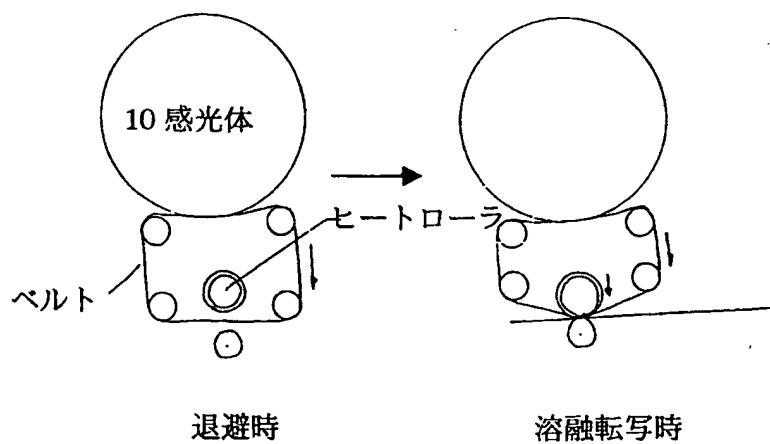
第 10 図



第1.1図

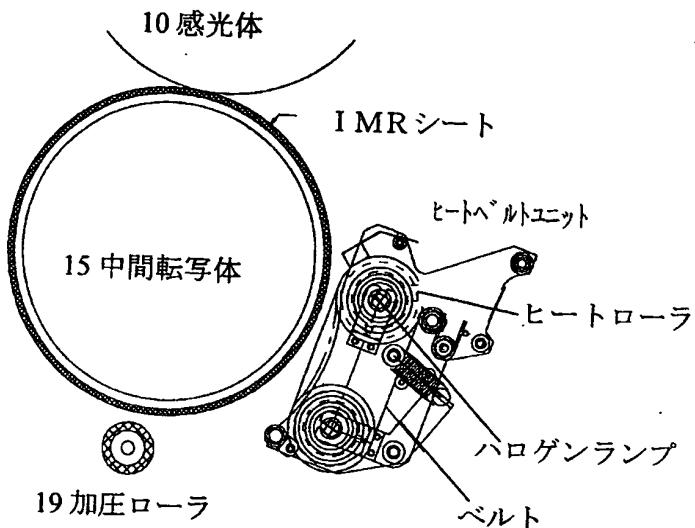


第1.2図



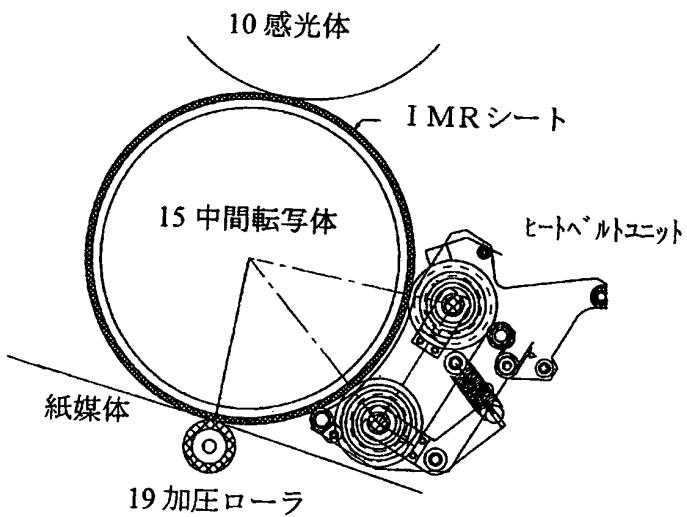
第13図

ヒートベルト退避時

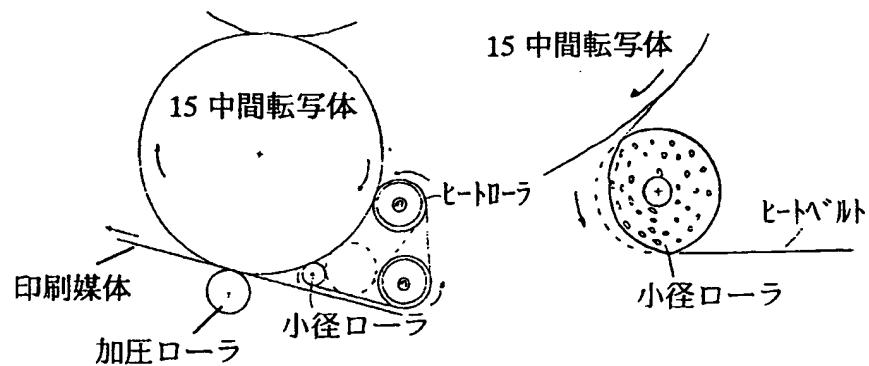


第14図

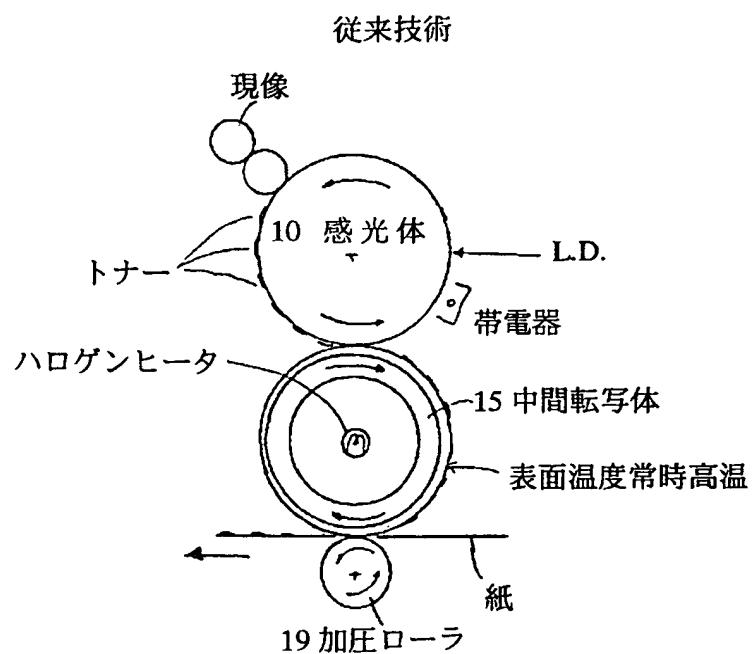
ヒートベルト接触時



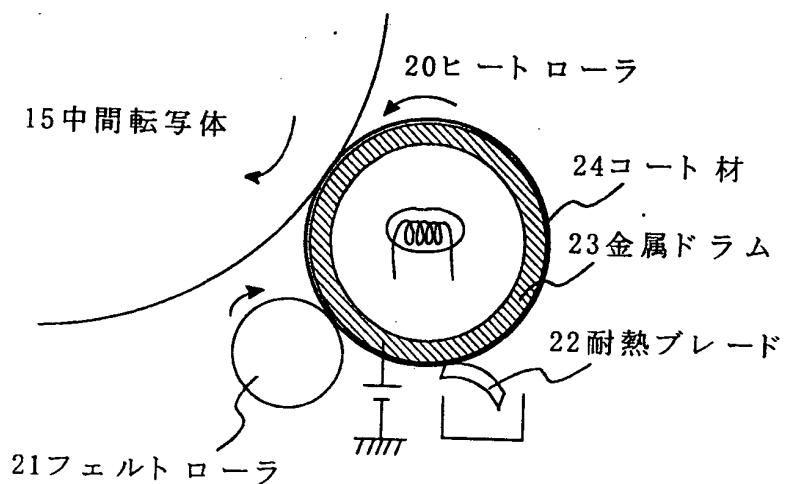
第15図



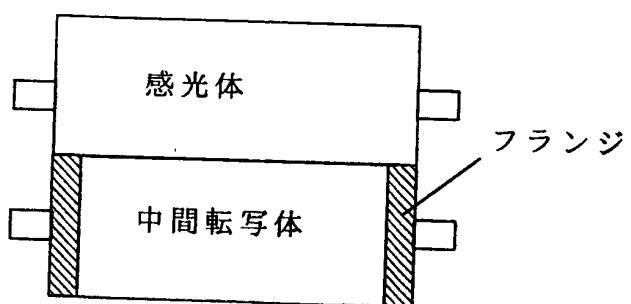
第16図



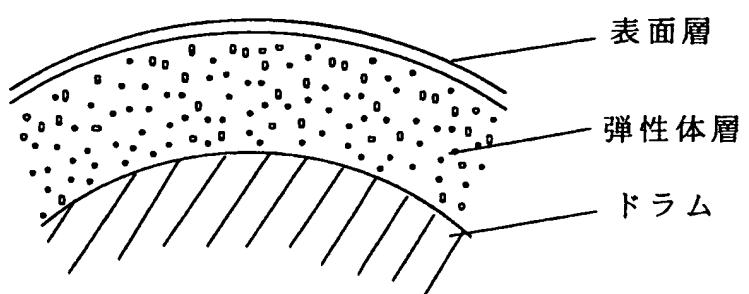
第17図



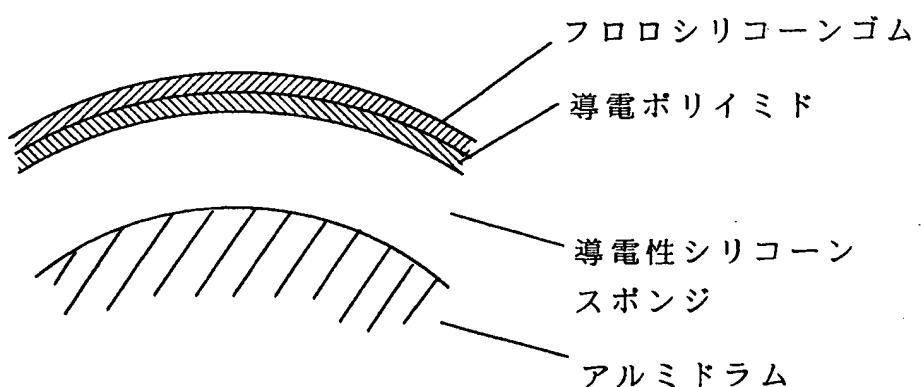
第18図



第19図



第20図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03801

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G03G15/10, 15/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G03G13/10, 13/16, 15/10, 15/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-502218, A (Spectrum Sciences B.V.), 16 April, 1992 (16. 04. 92), Full text ; Figs. 1 to 9 & WO, 90/04216, A & EP, 437546, A & EP, 672967, A & US, 5555185, A & US, 5636349, A	1-39
Y	JP, 4-163482, A (Seiko Epson Corp.), 9 June, 1992 (09. 06. 92), Full text ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-39
Y	JP, 7-239615, A (Nippon Steel Corp.), 12 September, 1995 (12. 09. 95), Full text ; Figs. 1 to 20 (Family: none)	1-39
Y	JP, 7-92856, A (Toyo Ink Manufacturing Co., Ltd.), 7 April, 1995 (07. 04. 95), Full text ; Fig. 1 (Family: none)	1-39

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 November, 1998 (19. 11. 98)

Date of mailing of the international search report

1 December, 1998 (01. 12. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03801

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 64-978, A (Fujitsu Ltd.), 5 January, 1989 (05. 01. 89), Full text ; Figs. 1 to 3 (Family: none)	2, 3

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP98/03801

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl⁶ G03G 15/10, 15/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl⁶ G03G 13/10, 13/16, 15/10, 15/16.

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1998年
日本国登録実用新案公報	1994-1998年
日本国実用新案登録公報	1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 4-502218, A (スペクトラム サイエンシズ ベス ローテン フェンノートシャツプ) 16. 4月. 1992 (16. 04. 92) 全文, 第1-9図 & WO, 90/04216, A & EP, 437546, A & EP, 672967, A & US, 5555185, A & US, 5636349, A	1-39
Y	JP, 4-163482, A (セイコーエプソン株式会社) 9. 6月. 1992 (09. 06. 92) 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-39

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 11. 98

国際調査報告の発送日

01.12.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

高橋 祐介

2C 9128

電話番号 03-3581-1101 内線 3220

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-239615, A (新日本製鐵株式会社) 12. 9月. 1995 (12. 09. 95) 全文, 第1-20図 (ファミリーなし)	1-39
Y	J P, 7-92856, A (東洋インキ製造株式会社) 7. 4月. 1995 (07. 04. 95) 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1-39
Y	J P, 64-978, A (富士通株式会社) 5. 1月. 1989 (05. 01. 89) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	2, 3

